



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0025319

(51)⁷ E02D 3/12

(13) B

(21) 1-2016-04880

(22) 24/05/2012

(62) 1-2013-00613

(86) PCT/JP2012/063387 24/05/2012

(87) WO 2012/161282 29/11/2012

(30) 2011-118235 26/05/2011 JP; 2011-118234 26/05/2011 JP

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/02/2014 311A

(73) 1. Fudo Tetra Corporation (JP)

7-2, Nihonbashi-Koami-cho, Chuo-ku, Tokyo 103-0016 Japan

2. SHIMIZU CORPORATION (JP)

16-1, Kyobashi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-8370 Japan

3. AOMI CONSTRUCTION CO., LTD. (JP)

3-18-21, Kaigan, Minato-ku, Tokyo 108-8430 Japan

4. Tenox Corporation (JP)

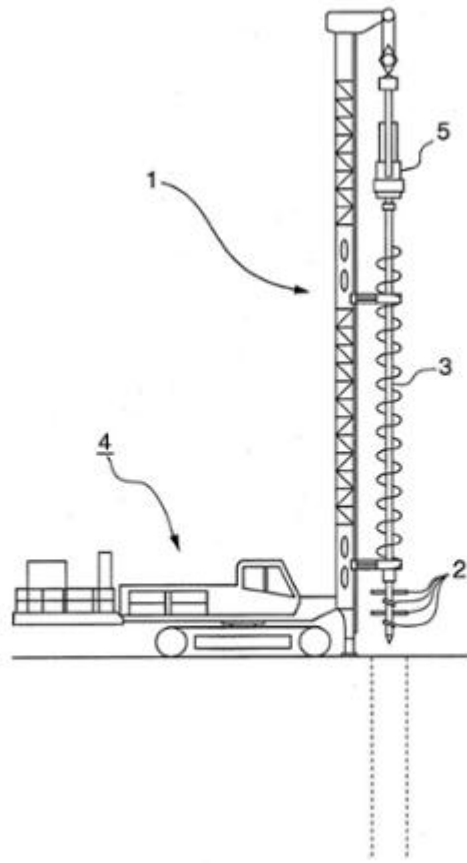
5-25-11, Shiba, Minato-ku, Tokyo 108-8380 Japan

(72) Hisashi FUKADA (JP); Tatsuo TAKAHASHI (JP); Kazuyoshi KAMIMURA (JP);
Yukio TONISHI (JP); Tsuyoshi TAKAHASHI (JP); Chikashi KAMI (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THI CÔNG THEO PHƯƠNG PHÁP CẢI TẠO NỀN ĐẤT

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống điều khiển thi công theo phương pháp cải tạo nền đất mà nó được sử dụng để thực hiện phương pháp cải tạo nền đất bao gồm các bước: làm cho trục vít (3) có các cánh khuấy (2) xuyên vào trong nền đất đến độ sâu định trước trong khi quay trục vít trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun; và rút trục vít trong khi quay trục vít và phun vật liệu cải tạo nền đất từ trục vít để khuấy và trộn nền đất với vật liệu cải tạo nền đất sử dụng các cánh khuấy, trong đó: tổng số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được làm cho xuyên trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun và số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất được tính để sử dụng tổng này như số vòng quay cánh được điều chỉnh; số vòng quay cánh được điều chỉnh được thiết lập từ quan hệ giữa hệ số biến đổi UCS được thiết lập trước của khối từ nền đất được cải tạo và số vòng quay cánh được điều chỉnh dựa vào hệ số biến đổi UCS đích của khối từ nền đất được cải tạo; và cải tạo nền đất nhờ sử dụng số vòng quay cánh được điều chỉnh được thiết lập như mục điều khiển thi công được thực hiện. Do đó, chất lượng thi công có thể được bảo đảm, và hiệu suất thi công có thể được nâng cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp cải tạo nền đất được sử dụng khi cải tạo nền đất mềm để tạo ra khối được hóa rắn kiểu khối, kiểu tường, kiểu giát, kiểu cọc, kiểu lớp và các kiểu tương tự, hoặc nền đất được cải tạo trong đất, và hệ thống điều khiển thi công được sử dụng cho phương pháp cải tạo nền đất này.

Đơn này hưởng quyền ưu tiên từ các đơn yêu cầu cấp sáng chế Nhật Bản số 2011-118234 và 2011-118235 nộp ngày 26/5/2011, các nội dung của chúng được đưa ra trong bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết, phương pháp cải tạo nền đất bao gồm: bước chuẩn bị các nguyên liệu hóa rắn như vôi và xi măng dưới dạng vữa; bước khuấy và bước trộn vữa với đất trong nền đất để hóa rắn bằng hóa học đất nhờ sử dụng phản ứng xi măng hóa hóa học dựa vào phản ứng hydrat hóa vữa chất hóa rắn, và tác động trao đổi ion giữa sản phẩm hydrat hóa thu được bởi phản ứng hydrat hóa này và phản ứng của chất khoáng đất sét, hoặc chất puzolan; và do đó tạo ra các cọc được cải tạo trong nền đất để cải tạo nền đất (tăng độ cứng vững của nền đất) hoặc tạo ra khối được hóa rắn (ví dụ, xem tài liệu patent 1). Loại phương pháp cải tạo nền đất này được gọi là phương pháp trộn sâu.

Theo phương pháp cải tạo nền đất này, thiết bị cải tạo nền đất (máy thi công) 1 dựa vào máy đóng cọc và hệ thống điều khiển thi công như được thể hiện trên Fig.8 được sử dụng. Máy thi công 1 được tạo kết cấu để làm cho máy chủ 4 đỡ theo chiều thẳng đứng trục vít 3 mà đầu của nó có các cánh khuấy 2, để làm cho bộ phận dẫn động 5 quay trục vít 3 xuyên đến điểm sâu nhất của phạm vi đích cải tạo, để phun vữa xi măng như vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất từ lỗ phun được tạo trên đầu trục vít 3, để rút trục vít 3 trong khi khuấy và trộn vữa xi măng được phun với đất sử dụng các cánh khuấy 2 trong khi phun vữa xi măng, và để tạo ra cọc được cải tạo.

Hơn nữa, khi cọc được cải tạo được tạo bởi máy thi công 1, hệ thống điều khiển thi công bao gồm đồng hồ đo lưu lượng vữa 6, máy đếm số vòng quay của trục 7 của trục vít 3, ampe kế 8 của bộ phận dẫn động 5, thước đo độ sâu 9 của trục vít 3, và đồng hồ đo tốc độ nâng 10 của trục vít 3, và được tạo kết cấu để nhập các giá trị đo được của các bộ cảm biến này vào thiết bị điều khiển 11, và để theo dõi thể tích phun của vữa xi măng, và

số vòng quay, độ sâu xuyên tới, tốc độ xuyên, và tốc độ rút của trục vít 3 như các mục điều khiển. Trong các số chỉ dẫn, số 12 để chỉ màn hình vận hành được lắp trên máy chủ 4, và số 13 để chỉ máy tính cá nhân dùng để lưu trữ dữ liệu.

Theo phương pháp cải tạo nền đất bằng cách sử dụng máy thi công 1, trước tiên trục vít 3 có các cánh khuấy 2 được quay để xuyên vào trong nền đất đến độ sâu định trước mà không phun vật liệu cải tạo nền đất. Tiếp theo, trong khi quay trục vít 3 và phun vật liệu cải tạo nền đất từ đầu trục vít 3, và trục vít 3 được rút trong khi nền đất được khuấy và được trộn với vật liệu cải tạo nền đất bởi các cánh khuấy 2. Do đó, cọc được cải tạo được tạo ra nhờ hóa rắn đất trong nền đất dưới dạng hình cột. Theo phương pháp cải tạo đất này, số vòng quay cánh trên một đơn vị chiều sâu (1 m) trong nền đất khi các cánh khuấy 2 được rút (khi vật liệu cải tạo nền đất được phun) trở thành mục điều khiển thi công.

Số vòng quay cánh bị ảnh hưởng bởi mức độ khuấy/trộn giữa vật liệu cải tạo nền đất và nền đất. Nếu số vòng quay cánh tăng, thì tốc độ thi công thấp, tuy nhiên điều kiện trộn giữa vật liệu cải tạo nền đất và nền đất được cải thiện. Nếu vật liệu cải tạo nền đất và nền đất được trộn kỹ, thì khối từ nền đất được cải tạo được tạo có độ bền đồng đều trong toàn bộ khối. Như vậy, UCS tại chỗ (unconfined compressing strength of improved body for the site: độ cứng vững nén không giới hạn của khối tại chỗ) tăng thêm một chút so với UCS thiết kế. Lưu ý là, “UCS tại chỗ” này được thiết lập để bổ sung thêm với tỷ lệ định trước vào UCS thiết kế có tính đến sự biến đổi UCS tại chỗ của khối cải tạo trong thi công thực tế.

Ngược lại, nếu số vòng quay cánh giảm, thì tốc độ thi công tăng. Tuy nhiên, do việc trộn không thỏa đáng giữa vật liệu cải tạo nền đất và nền đất, nên phần mà ở đó UCS tại chỗ giảm có thể phát triển. Như vậy, trong trường hợp này, UCS tại chỗ cần tăng thêm nhiều so với UCS thiết kế. Điều liên quan tới sự tăng thêm này là hệ số biến đổi, và hệ số biến đổi UCS tại chỗ và số vòng quay cánh có quan hệ định trước.

Lưu ý là, phương trình quan hệ giữa UCS thiết kế, UCS tại chỗ, và hệ số biến đổi của khối từ nền đất được cải tạo như được thể hiện dưới đây:

$$Q_f = Q_d / (1 - \alpha \cdot V_c / 100) \dots \dots \dots (1)$$

trong đó:

Q_f là UCS tại chỗ trung bình (kN/m²)

Q_d là UCS thiết kế (kN/m^2)

α là hệ số ($\alpha=1,3$ khi tỷ lệ xảy ra khuyết tật 10% được xem xét)

V_c là hệ số biến đổi UCS tại chỗ (%)

Theo phương trình (1), ví dụ, khi UCS thiết kế $Q_d=1000 \text{ kN/m}^2$, nếu hệ số biến đổi UCS tại chỗ $V_c=30\%$, UCS tại chỗ $Q_f=1640 \text{ kN/m}^2$, và nếu hệ số biến đổi UCS tại chỗ $V_c=15\%$, UCS tại chỗ $Q_f=1240 \text{ kN/m}^2$.

Để nâng cao UCS tại chỗ Q_f , lượng (thể tích) vật liệu cải tạo nền đất (vữa xi măng) cấu tạo từ nước và xi măng được phun vào trong nền đất cần tăng. Do tỷ lệ khối lượng của nước và xi măng trong vật liệu cải tạo nền đất gần như giống nhau, để nâng cao UCS tại chỗ Q_f cũng sẽ tăng lượng pha trộn của xi măng. Vì vậy, độ lớn của hệ số biến đổi V_c có ảnh hưởng đến chi phí thi công.

Thông thường, thu được quan hệ giữa số vòng quay cánh và hệ số biến đổi UCS tại chỗ sau khi vật liệu cải tạo nền đất được phun. Việc điều khiển thi công được thực hiện để xem xét số vòng quay cánh nằm trong hiệu suất thi công và hệ số biến đổi UCS tại chỗ nằm trong chi phí thi công, để thu được số vòng quay cánh tương ứng với hệ số biến đổi mong muốn của UCS tại chỗ, và để làm cho số vòng quay cánh tại chỗ bằng với số vòng quay cánh này.

Về quan hệ giữa hệ số biến đổi UCS tại chỗ và số vòng quay cánh, theo phương pháp cải tạo nền đất thông thường bao gồm bước phun vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất trong khi quay trục vít khi trục vít xuyên, và bước khuấy và bước trộn vật liệu cải tạo nền đất và nền đất, số vòng quay cánh được thiết lập dựa vào đồ thị quan hệ (đồ thị bán lôgarit) như được thể hiện trên Fig.9. Số vòng quay cánh trong bản mô tả này là số vòng quay cánh khi vật liệu cải tạo nền đất được phun vào trong nền đất, và sau đó được khuấy và được trộn với nền đất.

Mặt khác, theo phương pháp cải tạo nền đất bao gồm: bước làm cho trục vít xuyên mà không phun vật liệu cải tạo nền đất; và sau đó tiến hành đồng thời bước phun vật liệu cải tạo nền đất và bước rút trục vít để khuấy và trộn vật liệu cải tạo nền đất với nền đất, đồ thị quan hệ được sử dụng ngay cả khi số vòng quay cánh trong khi rút trục vít mà từ số vòng quay này vật liệu cải tạo nền đất được phun được thiết lập từ hệ số biến đổi đích của UCS tại chỗ.

Hơn nữa, theo phương pháp trộn sâu đã biết, một lượng (thể tích) lớn vật liệu cải tạo nền đất (vữa xi măng) được phun vào nền đất ban đầu, và vì vậy thể tích nền đất ban đầu chắc chắn tăng. Vì vậy, có thể là, do sự tăng thể tích, nên lượng nền đất ban đầu tăng hoặc xảy ra tác động bất lợi cho nền đất bao quanh.

Vì vậy, như biện pháp đối phó để ngăn ngừa ảnh hưởng có hại lên nền đất bao quanh theo phương pháp trộn sâu như được mô tả ở trên, lượng đất tương đương với thể tích xả (thể tích phun) của vật liệu cải tạo nền đất (vữa xi măng) được loại khỏi nền đất ban đầu. Do đó, tránh được sự nở thể tích của nền đất ban đầu. Phương pháp trộn sâu tách đất như vậy và hệ thống điều khiển thi công của nó đã được tác giả sáng chế đề xuất (ví dụ, xem tài liệu patent 1). Theo phương pháp cải tạo nền đất này, điểm quan trọng là cân bằng được giữa thể tích xả của vật liệu cải tạo nền đất và thể tích tách đất được duy trì. Vì vậy, việc duy trì dấu vết của cả hai lượng này là điểm then chốt của điều khiển thi công. Trong bản mô tả này, thể tích xả của vật liệu cải tạo nền đất có thể được đo bằng đồng hồ đo lưu lượng. Tuy nhiên, khó biết được thể tích tách đất thực tế trong khi thi công.

Vì vậy, trong tài liệu patent 1, theo thí nghiệm đo thực tế, thể tích tách đất V_1 đo được và thu được giá trị của (diện tích mặt cắt của vít S) $\times$ (bước vít P) $\times$ (số vòng quay của trục N), và hệ số tách đất K thu được từ các kết quả này dựa vào phương trình $K = V_1/(S \times P \times N)$. Cụ thể là, trong hệ tọa độ Đề Các (Descarte) sử dụng $(S \times P \times N)$ là trục nằm ngang và V_1 là trục thẳng đứng, một số điểm giá trị của V_1 liên quan đến giá trị $(S \times P \times N)$ được vẽ đồ thị. Phương trình gần như tuyến tính thu được từ tác điểm này. Độ dốc trong của phương trình gần như tuyến tính này là K . Sau đó, thể tích tách đất ước tính V trong thi công thực tế thu được nhờ phương trình tính $V = K \times S \times P \times N$ từ hệ số tách đất K được thiết lập và các giá trị đo được của S , P và N trong thi công thực tế dưới đây.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu patent

Tài liệu Patent 1: Patent Nhật Bản số 3583307

Tuy nhiên, theo phương pháp cải tạo nền đất dựa vào cánh khuấy, như được mô tả ở trên, nếu số vòng quay cánh tăng, thì điều kiện trộn giữa vật liệu cải tạo nền đất và nền đất được cải thiện, nhưng tốc độ thi công giảm. Ngược lại, nếu số vòng quay cánh giảm,

thì tốc độ thi công tăng, nhưng có khả năng là UCS mong muốn sẽ không phát triển trong khối từ nền đất được cải tạo.

Hơn nữa, thí nghiệm đo thực tế để thu được thể tích tách đất ước tính V cần được thực hiện ba lần hoặc nhiều hơn đối với mỗi loại nền đất ở từng công trường thi công, và vì vậy tốn công sức và thời gian. Ngoài ra, để bảo đảm độ tin cậy, cần có một lượng lớn dữ liệu ở một mức độ nhất định, nhưng trong thí nghiệm đo thực tế, khó có thể thu được lượng dữ liệu lớn như vậy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì vậy, sáng chế được đưa ra để giải quyết các vấn đề ở trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp cải tạo nền đất có thể bảo đảm chất lượng thi công và cải thiện hiệu suất thi công.

Hơn nữa, một mục đích khác của sáng chế là đề xuất hệ thống điều khiển thi công theo phương pháp cải tạo nền đất mà có thể tính nhanh thể tích tách đất ước tính với độ tin cậy cao.

Để giải quyết các vấn đề ở trên, tác giả sáng chế tập trung vào số vòng quay cánh liên quan chặt chẽ với hiệu suất thi công. Cụ thể là, tác giả sáng chế hoàn thành sáng chế bằng cách đánh giá số vòng quay cánh khi trục vít xuyên đến độ sâu định trước mà không phun vật liệu cải tạo nền đất.

Cụ thể, theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp cải tạo nền đất được đề xuất bao gồm: bước làm cho trục vít có các cánh khuấy xuyên vào trong nền đất đến độ sâu định trước trong khi quay trục vít trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun; và bước rút trục vít trong khi quay trục vít và phun vật liệu cải tạo nền đất từ trục vít để khuấy và để trộn nền đất với vật liệu cải tạo nền đất sử dụng các cánh khuấy, trong đó: tổng số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được làm cho xuyên trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun và số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất được tính để sử dụng tổng này như số vòng quay cánh được điều chỉnh; số vòng quay cánh được điều chỉnh được thiết lập từ quan hệ giữa hệ số biến đổi UCS được thiết lập trước của khối từ nền đất được cải tạo và số vòng quay cánh được điều chỉnh dựa vào hệ số biến đổi UCS đích của khối từ nền đất được cải tạo; và cải tạo nền đất nhờ sử dụng số vòng quay cánh được điều chỉnh được thiết lập như mục điều khiển thi công được thực

hiện, do đó giảm số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất, so với trường hợp trong đó chỉ số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất được sử dụng như mục điều khiển thi công trong khi vẫn bảo đảm chất lượng như nhau.

Theo phương pháp cải tạo nền đất theo khía cạnh thứ nhất, việc cải tạo nền đất được thực hiện dựa vào số vòng quay cánh được điều chỉnh. Do đó, cải tạo nền đất được cải thiện mặc dù số vòng quay cánh khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất giảm nhiều hơn so với số vòng quay cánh theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Vì vậy, số vòng quay cánh giảm nhiều hơn so với số vòng quay cánh giải pháp kỹ thuật đã biết, vì vậy hiệu suất thi công có thể được nâng cao.

Hơn nữa, nhờ có cấu hình này, trong hệ thống điều khiển thi công kiểm soát tình hình cải tạo nền đất, việc điều khiển thi công có thể được thực hiện trực tiếp nhờ sử dụng số vòng quay cánh được điều chỉnh. Ví dụ, hệ thống điều khiển thi công cải tạo nền đất được sử dụng để bổ sung thêm số vòng quay cánh trong khi xuyên trục vít và số vòng quay cánh trong khi rút trục vít ở từng độ sâu cải tạo để có thể hiển thị kết quả. Do đó, số vòng quay cánh được điều chỉnh được thiết lập như mục điều khiển thi công, sao cho việc điều khiển thi công có thể được thực hiện.

Hơn nữa, theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, phương pháp cải tạo nền đất được đề xuất bao gồm: bước làm cho trục vít có các cánh khuấy xuyên vào trong nền đất đến độ sâu định trước trong khi quay trục vít trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun; và bước rút trục vít trong khi quay trục vít và phun vật liệu cải tạo nền đất từ trục vít để khuấy và để trộn nền đất với vật liệu cải tạo nền đất sử dụng các cánh khuấy, trong đó: tổng số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được làm cho xuyên trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun và số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất được tính để sử dụng tổng này như số vòng quay cánh được điều chỉnh; số vòng quay cánh được điều chỉnh được thiết lập từ quan hệ giữa hệ số biến đổi UCS được thiết lập trước của khối từ nền đất được cải tạo và số vòng quay cánh được điều chỉnh dựa vào hệ số biến đổi UCS đích của khối từ nền đất được cải tạo; và cải tạo nền đất nhờ sử dụng số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút, số vòng quay cánh thu được bằng cách trừ đi số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được làm cho xuyên từ số vòng quay cánh được điều chỉnh được thiết lập, như mục điều khiển thi công được

thực hiện, do đó giảm số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất, so với trường hợp trong đó chỉ số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất được sử dụng như mục điều khiển thi công trong khi vẫn bảo đảm chất lượng như nhau.

Theo phương pháp cải tạo đất theo khía cạnh thứ hai, việc cải tạo nền đất được thực hiện dựa vào số vòng quay cánh được điều chỉnh. Do đó, cải tạo nền đất được cải thiện mặc dù số vòng quay cánh khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất giảm nhiều hơn số vòng quay cánh theo giải pháp kỹ thuật đã biết của sáng chế. Vì vậy, số vòng quay cánh giảm nhiều hơn số vòng quay cánh theo giải pháp kỹ thuật đã biết của sáng chế, vì vậy hiệu suất thi công có thể được nâng cao.

Hơn nữa, với cấu hình này, trong hệ thống điều khiển thi công kiểm soát tình hình cải tạo nền đất, ngay cả khi có thể tính toán được từng số vòng quay cánh trong quá trình xuyên trục vít và trong quá trình rút trục vít mà không thể tính toán và hiển thị được số vòng quay cánh được điều chỉnh, thì khi có một hệ thống được tạo kết cấu sao cho số vòng quay cánh trong quá trình xuyên trục vít gần như không đổi ở mỗi độ sâu cải tạo, việc điều khiển thi công vẫn có thể được thực hiện dựa vào số vòng quay cánh trong khi rút trục vít.

Hơn nữa, theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp cải tạo nền đất được đề xuất bao gồm: bước làm cho trục vít có các cánh khuấy xuyên vào trong nền đất đến độ sâu định trước trong khi quay trục vít trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun; và bước rút trục vít trong khi quay trục vít và phun vật liệu cải tạo nền đất từ trục vít để khuấy và để trộn nền đất với vật liệu cải tạo nền đất sử dụng các cánh khuấy, trong đó: tổng số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được làm cho xuyên trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun và số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất được tính để sử dụng tổng này như số vòng quay cánh được điều chỉnh; hệ số biến đổi UCS đích của khối từ nền đất được cải tạo được thiết lập từ quan hệ giữa số vòng quay cánh được điều chỉnh được thiết lập trước và hệ số biến đổi UCS của khối từ nền đất được cải tạo dựa vào số vòng quay cánh được điều chỉnh; và thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất, mà nó được phun vào trong nền đất, được thiết lập từ hệ số biến đổi UCS được thiết lập của khối từ nền đất được cải tạo, và thể tích phun được phun vào trong nền đất, do đó giảm thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất so với trường hợp thu được hệ

số biến đổi UCS của khối từ nền đất được cải tạo chỉ từ số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất và của việc thiết lập thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất trong khi vẫn bảo đảm chất lượng như nhau.

Theo phương pháp cải tạo đất theo khía cạnh thứ ba, việc cải tạo nền đất được thực hiện dựa vào số vòng quay cánh được điều chỉnh. Do đó, mặc dù hiệu suất thi công được duy trì không đổi so với hiệu suất thi công theo giải pháp kỹ thuật đã biết, nhưng thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất giảm, và vì vậy chi phí của phương pháp cải tạo nền đất có thể giảm.

Hơn nữa, theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, nước được phun trục vít trong khi xuyên trục vít vào trong nền đất.

Theo phương pháp cải tạo nền đất theo khía cạnh thứ tư, nền đất có thể được hóa mềm bởi nước được phun vào trong nền đất. Kết quả là, sự xuyên và quay trục vít trở nên dễ dàng hơn, do đó tác dụng làm toi gây ra bởi quay cánh trước đó trước khi vật liệu cải tạo nền đất được xả tăng lên.

Hơn nữa, theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, trong khía cạnh thứ tư, thể tích nước được phun xấp xỉ bằng thể tích nước thu được từ giới hạn lỏng của nền đất đích cải tạo.

Theo phương pháp cải tạo nền đất theo khía cạnh thứ năm, thể tích nước được phun vào trong nền đất được sử dụng như lượng thích hợp. Do đó, có thể ngăn ngừa được việc độ bền của khối từ nền đất được cải tạo không bị giảm do vượt quá thể tích nước được phun vào trong nền đất. Nói cách khác, sự xuyên và quay trục vít trở nên dễ dàng hơn, do đó tác dụng làm toi gây ra bởi quay cánh trước đó trước khi vật liệu cải tạo nền đất được xả tăng lên, và đồng thời độ bền của khối từ nền đất được cải tạo có thể được bảo đảm tin cậy.

Hơn nữa, để giải quyết các vấn đề ở trên, theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, hệ thống điều khiển thi công được đề xuất theo phương pháp cải tạo nền đất mà nó được sử dụng để thực hiện phương pháp cải tạo nền đất bao gồm các bước: làm cho trục vít, mà phần đầu của nó có các cánh khuấy, xuyên vào vào trong nền đất; phun vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất qua trục vít; rút trục vít trong khi khuấy và trộn vật liệu cải tạo nền đất với nền đất nhờ quay các cánh khuấy; và loại bỏ một lượng đất, tương đương với thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất, khỏi nền đất bằng trục vít, và hệ thống điều

khiến thi công phát hiện và theo dõi chiều sâu, số vòng quay, tốc độ xuyên, và tốc độ rút của trục vít và thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất, trong đó hệ thống: sử dụng tỷ lệ thể tích phun của vữa vật liệu cải tạo nền đất đối với nền đất cải tạo làm tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất; thiết lập hệ số tách đất từ quan hệ giữa tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất thu được từ trước cho mỗi loại nền đất và hệ số tách đất dựa vào tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất định trước; và tính thể tích tách đất ước tính gây ra bởi trục vít dựa vào hệ số tách đất được thiết lập và số vòng quay và theo dõi thể tích tách đất ước tính như mục điều khiển.

Theo khía cạnh thứ sáu, hệ số tách đất có thể được thiết lập dựa vào tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất, và thể tích tách đất ước tính có thể được tính dựa vào hệ số tách đất. Thể tích tách đất ước tính được sử dụng như mục điều khiển, sao cho thể tích tách đất ước tính có thể được tính nhanh với độ tin cậy cao. Kết quả là, hệ thống điều khiển thi công có thể góp phần giảm chu kỳ thi công và chi phí theo phương pháp cải tạo nền đất trong khi kiểm soát sự dịch chuyển nền đất ban đầu.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo khía cạnh thứ sáu, hệ thống điều khiển thi công được tạo kết cấu để so sánh thể tích tách đất ước tính với thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất, và để xác định thi công kém hay không.

Theo khía cạnh thứ bảy, thể tích tách đất ước tính được so sánh với thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất, do đó xác định thi công kém hay không. Do đó, độ tin cậy thi công có thể được bảo đảm đầy đủ, và sự cần thiết thi công cải biến trở nên rõ ràng.

Các khía cạnh thứ sáu và thứ bảy có thể được sử dụng khi thực hiện phương pháp cải tạo nền đất bao gồm: bước làm cho trục vít có các cánh khuấy xuyên vào trong nền đất đến độ sâu định trước trong khi quay trục vít trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun; và bước rút trục vít trong khi quay trục vít và phun vật liệu cải tạo nền đất từ trục vít để khuấy và để trộn nền đất với vật liệu cải tạo nền đất sử dụng các cánh khuấy.

Trong trường hợp này, ví dụ, các khía cạnh thứ sáu và thứ bảy có thể được sử dụng khi thực hiện phương pháp cải tạo nền đất loại bỏ lượng đất tương đương với thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất khỏi nền đất bằng trục vít, hệ thống điều khiển thi công được sử dụng để thực hiện phương pháp cải tạo nền đất bao gồm các bước: làm cho trục vít, mà phần đỉnh của nó có các cánh khuấy, xuyên vào trong nền đất trong khi loại bỏ lượng đất tương đương với thể tích của dụng cụ trộn ngáp trong đất; khi phần đầu

chạm tới điểm sâu nhất của phạm vi cải tạo nền đất, thì tiếp tục làm cho trục vít xuyên trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất từ lỗ phun dưới được tạo trên đầu trục vít; và khi phần lớn đầu trục vít tới được điểm sâu nhất của phạm vi cải tạo nền đất, thì rút trục vít trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất từ lỗ phun trên được tạo phía trên các cánh khuấy để khuấy và để trộn nền đất với vật liệu cải tạo nền đất sử dụng các cánh khuấy.

Hơn nữa, các khía cạnh thứ sáu và thứ bảy có thể được sử dụng khi thực hiện phương pháp cải tạo nền đất theo các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba.

Hiệu quả của sáng chế

Theo phương pháp cải tạo nền đất theo sáng chế, việc cải tạo nền đất được thực hiện dựa vào số vòng quay cánh được điều chỉnh. Do đó, việc cải tạo nền đất được cải thiện mặc dù số vòng quay cánh khi trục vít được rút trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất giảm nhiều hơn số vòng quay cánh theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Vì vậy, số vòng quay cánh giảm nhiều hơn số vòng quay cánh theo giải pháp kỹ thuật đã biết, do đó hiệu suất thi công có thể được nâng cao. Nói cách khác, hiệu suất thi công được duy trì không đổi so với hiệu suất thi công theo giải pháp kỹ thuật đã biết, trong khi thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất giảm, do đó chi phí của phương pháp cải tạo nền đất có thể giảm.

Hơn nữa, theo hệ thống điều khiển thi công trong phương pháp cải tạo nền đất, hệ số tách đất có thể được thiết lập dựa vào tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất, và thể tích tách đất ước tính có thể được tính dựa vào hệ số tách đất. Thể tích tách đất ước tính được sử dụng như mục điều khiển, sao cho thể tích tách đất ước tính có thể được tính nhanh với độ tin cậy cao. Kết quả là, hệ thống điều khiển thi công có thể góp phần giảm thời gian và chi phí thi công trong phương pháp cải tạo nền đất trong khi kiểm soát sự dịch chuyển nền đất ban đầu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược thể hiện của hệ thống điều khiển thi công được sử dụng trong phương pháp cải tạo nền đất theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện phương pháp xác định hệ số tách đất (trong trường hợp đất dính) được sử dụng trong hệ thống điều khiển thi công được sử dụng theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa số vòng quay cánh và hệ số biến đổi UCS trong phương pháp cải tạo đất nền theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa số vòng quay cánh và hệ số biến đổi UCS trong phương pháp cải tạo nền đất theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện ví dụ về dữ liệu điều khiển trong hệ thống điều khiển thi công được sử dụng theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về dữ liệu điều khiển trong hệ thống tương tự.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện phương pháp xác định hệ số tách đất (trong trường hợp đất cát) được sử dụng trong hệ thống tương tự.

Fig.8 là hình vẽ giản lược thể hiện máy thi công và hệ thống điều khiển thi công trong phương pháp trộn sâu thông thường.

Fig.9 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa số vòng quay cánh và hệ số biến đổi UCS trong phương pháp cải tạo nền đất thông thường.

Fig.10A là hình vẽ giản lược thể hiện máy thi công trong phương pháp trộn sâu mà sáng chế có thể được sử dụng cho nó.

Fig.10B hình vẽ phóng to của đầu trực vít được thể hiện trên Fig.10A.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, phương án đặc trưng của phương pháp cải tạo nền đất theo sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Phương pháp cải tạo nền đất theo phương án được sử dụng cho, ví dụ, phương pháp trộn sâu kiểu tách đất dựa vào máy thi công 1 được thể hiện trên Fig.10A và 10B.

Nói ngắn gọn, trong máy thi công 1 được thể hiện trên Fig.10A và Fig.10B, trục vít 3 có các cánh khuấy 2 được quay, và đồng thời xuyên vào trong nền đất mà không phun vữa xi măng (vữa vật liệu cải tạo nền đất) được tạo ra từ nước và xi măng. Sau đó, khi đầu trục vít 3 tới được chiều dài giữa các lỗ phun trên và dưới 50 và 60 của phạm vi cải tạo định trước, thì vữa xi măng được phun từ lỗ phun dưới 60 được tạo trên đầu trục vít 3 vào trong nền đất, và việc xuyên tiếp tục được thực hiện trong khi việc quay cánh được thực hiện trong nền đất nhờ các cánh khuấy 2. Sau đó, khi phần lớn đầu trục vít 3 tới được điểm sâu nhất của phạm vi cải tạo, thì vữa xi măng được phun từ lỗ phun trên

50 được tạo phía trên các cánh khuấy 2 vào trong nền đất, và trục vít 3 được rút trong khi việc quay cánh được thực hiện nhờ các cánh khuấy 2.

Trong phương pháp cải tạo nền đất này, lượng đất tương đương với thể tích phun của vữa vật liệu cải tạo nền đất được loại bỏ. Do đó, sự dịch chuyển nền đất liên quan tới việc phun vữa vật liệu cải tạo nền đất giảm. Nghĩa là, hệ thống điều khiển thi công được sử dụng theo phương án được tạo kết cấu dựa vào hệ thống để điều khiển thi công thông thường được thể hiện trên Fig.8, nhưng để bổ sung “thể tích tách đất,” mà phương pháp tính của nó được phân biệt với phương pháp tính theo giải pháp kỹ thuật đã biết, như mục điều khiển của nó, để theo dõi thể tích tách đất gây ra bởi máy thi công 1, để duy trì đúng thể tích tách đất, và do đó ngăn ngừa sự dịch chuyển nền đất ban đầu (trương nở hoặc ảnh hưởng có hại lên đất bao quanh).

Hơn nữa, trong hệ thống điều khiển thi công theo phương án, để xác định rõ về lượng trạng thái được khuấy/được trộn của vữa xi măng với đất để kiểm soát nó một cách hợp lý, “số vòng quay cánh” có tính đến số vòng quay cánh trong việc xuyên trục vít được bổ sung như mục điều khiển.

Nghĩa là, như được thể hiện sơ bộ trên Fig.1, hệ thống điều khiển thi công được sử dụng theo phương án thiết lập: “nguyên liệu”, “phối liệu”, và “trộn (số vòng quay cánh)” như các mục điều khiển theo quan điểm kiểm soát chất lượng; “vị trí đóng cọc”, “chiều sâu đóng cọc”, và “tiếp xúc đáy” như các mục điều khiển theo quan điểm kiểm soát hình dạng; và “thể tích tách đất” như mục điều khiển theo quan điểm kiểm soát sự dịch chuyển nền đất. Trong các mục điều khiển này, “nguyên liệu”, “phối liệu”, “vị trí đóng cọc”, “chiều sâu đóng cọc”, và “tiếp xúc đáy” là phổ biến đối với hệ thống điều khiển thi công thông thường được thể hiện trên Fig.8. Hơn nữa, “trộn (số vòng quay cánh)” và “thể tích tách đất” là các mục điều khiển mà đối với nó các nội dung khác với các nội dung theo giải pháp kỹ thuật đã biết được bổ sung theo phương án này.

Trong các mục điều khiển thông thường trong giải pháp kỹ thuật đã biết, “nguyên liệu” là mục để kiểm soát trạng thái (lượng xi măng và lượng nước) của vữa xi măng như vật liệu cải tạo nền đất, “phối liệu” là mục để kiểm soát thể tích phun trên một đơn vị chiều sâu có thích hợp hay không dựa vào thể tích phun của vữa (thể tích xả) được đo bởi đồng hồ đo lưu lượng vữa 6 và tốc độ nâng của trục vít 3 được đo bởi đồng hồ đo tốc độ nâng 10, “vị trí đóng cọc” là mục để kiểm soát vị trí được tạo của cọc được cải tạo dựa vào các phép đo được thực hiện bởi máy toàn đạc, “chiều sâu đóng cọc” là mục để

kiểm soát vị trí của trục vít 3 được đo bởi thước đo độ sâu 9, và “tiếp xúc đáy” là mục để kiểm soát đầu trục vít 3 có tới được điểm sâu nhất của phạm vi đích cải tạo hay không dựa vào trạng thái vận hành của bộ phận dẫn động 5 được đo bởi ampe kế 8 và tốc độ xuyên được đo bởi đồng hồ đo tốc độ nâng 10.

Hơn nữa, trong các mục điều khiển được bổ sung theo phương án, “thể tích tách đất” là mục để kiểm soát thể tích tách đất ước tính như thể tích tách đất ước tính, mà nó được tính bởi số vòng quay của trục vít 3 được đo bởi máy đếm số vòng quay của trục 7, hình dạng trục vít, và hệ số tách đất, bằng thể tích phun của vữa.

Theo phương án này, thể tích tách đất ước tính được tính như dưới đây. Thể tích tách đất ước tính V là hàm số của diện tích mặt cắt của vít S , bước vít P , và số vòng quay của trục N , sử dụng hằng số tỷ lệ của nó như hệ số tách đất K , và được biểu diễn như dưới đây:

$$V=K \cdot S \cdot P \cdot N \dots \dots \dots (2)$$

trong đó:

V là thể tích tách đất ước tính (m^3)

K là hệ số tách đất

S là diện tích mặt cắt của vít (m^2)

P là bước vít (m)

N là số vòng quay của trục (vòng)

Trong phương trình (2), diện tích mặt cắt của vít S và bước vít P là các hằng số riêng của máy thi công 1. Như vậy, nếu giá trị của hệ số tách đất K được xác định, sau đó thể tích tách đất ước tính V có thể được tính chỉ bằng cách đo số vòng quay của trục N từ xuyên đến rút.

Trong bản mô tả này, tác giả sáng chế đã đặt câu hỏi liệu có tương quan tồn tại hay không giữa hệ số tách đất K và tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x , và kiểm tra tương quan giữa hệ số tách đất K và tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x dựa vào một số lớn kết quả thi công (số dữ liệu $n = 99$).

Trong bản mô tả này, các tác giả sáng chế đã đặt câu hỏi liệu có tương quan tồn tại hay không giữa hệ số tách đất K và tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x , và kiểm

tra tương quan giữa hệ số tách đất K và tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x dựa vào một số lớn các kết quả thi công.

Kết quả là, tương quan giữa tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x và hệ số tách đất K thu được như được thể hiện trên Fig.2. Fig.2 thể hiện số dữ liệu $n = 99$, và phương trình dưới đây thu được từ tương quan (đường thẳng trên Fig.2, và hệ số tương quan $r = 0,81$).

$$K = 0,5116x + 0,0066 \dots \dots \dots (3)$$

trong đó:

x là tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất (%).

Phương trình (3) được sử dụng cho trường hợp trong đó nền đất là đất dính, và do hệ số tương quan $r = 0,81$, tương quan có thể được cho là lớn. Công thức tương quan tương tự có thể thu được từ trước cho mỗi loại đất của nền đất.

Hơn nữa, tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x là tỷ lệ thể tích của thể tích phun của vữa vật liệu cải tạo nền đất trên lượng nền đất ban đầu để cải tạo, và có thể được quyết định bởi UCS của đất đã được cải tạo được thiết lập cao như thế nào. Lượng bổ sung (kg) của vật liệu cải tạo nền đất được bổ sung vào một đơn vị nền đất ban đầu để cải tạo (1 m^3) thu được từ trước. Ví dụ, lượng bổ sung của vật liệu cải tạo nền đất cho một đơn vị xấp xỉ 1 m^3 nền đất ban đầu để cải tạo là 100 kg.

Hơn nữa, do vật liệu cải tạo nền đất được phun như vữa vật liệu cải tạo nền đất (vữa xi măng) trong đó nước được bổ sung vào xi măng, và tỷ lệ bổ sung W/C của nước (W) trên xi măng (C) cũng được thiết lập trước có chú ý đến thực hiện thi công. Tỷ lệ bổ sung W/C thường được thiết lập là $W/C \cong 100\%$. Trong trường hợp này, vữa vật liệu cải tạo nền đất tương ứng với lượng bổ sung của 100 kg xi măng khoảng 133 lít (trọng lượng riêng của xi măng bằng 3). Khi vữa vật liệu cải tạo nền đất 133 lít được phun và được trộn vào trong 1 m^3 nền đất ban đầu để cải tạo, tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất $x = 0,133$ (13,3%). Theo cách này, tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x được xác định trước. Sau đó, $x = 0,133$ được thế vào trong phương trình (3), và hệ số tách đất $K = 0,075$ được tính.

Như nêu trên, hệ số tách đất K, mà thu được từ trước từ phương trình (3) dựa vào tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x định trước, được tính và được thiết lập. Cách khác, hệ số tách đất K tương ứng với tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x có thể được

thiết lập trực tuyến thu được bởi phương trình biểu diễn (3) như đường thẳng trong hệ tọa độ Đề Các của tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x và hệ số tách đất K (xem Fig.2). Sau đó, nếu hệ số tách đất K được thiết lập, diện tích mặt cắt của vít S, và bước vít P được đưa vào thiết bị điều khiển 11, thể tích tách đất ước tính V được tính và được tính theo phương trình (2) chỉ bởi đưa vào số vòng quay của trục N được đo bằng máy đếm số vòng quay của trục 7 vào thiết bị điều khiển 11. Đầu ra của số vòng quay của trục N của máy đếm số vòng quay của trục 7 có thể được tự động đưa vào thiết bị điều khiển 11. Nếu được thực hiện theo cách này, thể tích tách đất ước tính V được tính và được tính ngay sau khi trục vít 3 được rút theo hệ số tách đất K, diện tích mặt cắt của vít S, và bước vít P được nhập từ trước. Sau đó, trong hệ thống điều khiển thi công theo phương án, mỗi khi một cọc được cải tạo được thi công, thể tích tách đất ước tính V của nó được tính. Kết quả được so sánh với thể tích phun của vữa được đo bằng đồng hồ đo lưu lượng vữa 6, nhờ đó xác định thi công kém hay không. Nếu số vòng quay của trục N được điều chỉnh, thể tích tách đất ước tính V có thể tăng hoặc giảm. Như vậy, số vòng quay của trục có thể được kiểm soát từng phút sao cho thể tích tách đất ước tính V trở nên thích hợp như mong muốn.

Tiếp theo, “số vòng quay cánh” là mục điều khiển được bổ sung theo phương án sẽ được mô tả. Số vòng quay cánh là giá trị để chỉ số lần quay cánh trên một đơn vị chiều dài được thực hiện bởi mỗi cánh khuấy 2 khi trục vít 3 được rút.

Nói ngắn gọn, số vòng quay cánh T (vòng/phút) = (số vòng quay của trục vít n [vòng/phút] $\times$ tổng số cánh khuấy M [số]) / (tốc độ rút trục vít v [m/phút]). Trong phương trình này, do tổng số cánh khuấy M hằng số riêng của máy thi công, số vòng quay cánh T có thể thu được bởi số vòng quay n được đo bằng máy đếm số vòng quay của trục 7 và tốc độ rút v được đo bằng đồng hồ đo tốc độ 9. Trong thiết bị điều khiển 11, nếu tổng số cánh khuấy M được đưa vào, số vòng quay cánh T được tính tự động và được tính, sao cho có thể kiểm tra số vòng quay cánh có nằm trong giá trị phạm vi điều khiển định trước hay không.

Trong thi công thực tế, vật liệu cải tạo nền đất dưới dạng vữa được phun trong khi trục vít 3 được rút. Quan hệ giữa số vòng quay cánh T (vòng/phút) khi vật liệu cải tạo nền đất và nền đất được khuấy và được trộn và hệ số biến đổi V_c (%) của UCS của mỗi khối được cải tạo từ A đến D được lấy từ chúng được thể hiện trên bảng 1. Hơn nữa, các

kết quả này được vẽ trên đồ thị quan hệ thông thường (Fig.9) bởi các điểm hình tam giác từ A1 đến D1 trên Fig.3.

Bảng 1

Khối được cải tạo	Số vòng quay cánh T (vòng/phút)	Hệ số biến đổi UCS Vc (%)
A (A1)	350	17,7
B (B1)	467	15,1
C (C1)	548	14,3
D (D1)	679	11,1

Các độ lớn của các hệ số biến đổi Vc dựa vào số vòng quay cánh T sau khi các vật liệu cải tạo nền đất của các điểm hình tam giác từ A1 đến D1 được phun trở thành các giá trị nhỏ hơn các độ lớn của các hệ số biến đổi UCS Vc thu được từ đồ thị quan hệ thông thường. Nói ngắn gọn, số vòng quay cánh khi trục vít xuyên trước khi vật liệu cải tạo nền đất được phun góp phần vào hệ số biến đổi UCS. Nói cách khác, có thể suy ra rằng để khuấy và để làm tơi nền đất mà không phun vật liệu cải tạo nền đất có ảnh hưởng tốt đến tác dụng khuấy nền đất của phun vật liệu cải tạo nền đất trong tương lai.

Sau đó, số vòng quay cánh khi trục vít xuyên trước khi vật liệu cải tạo nền đất được phun và được xả được bổ sung vào số vòng quay cánh khi trục vít được rút sau khi vật liệu cải tạo nền đất được phun và được xả. Kết quả bổ sung được sử dụng như tổng số vòng quay cánh. Quan hệ giữa tổng số vòng quay cánh và hệ số biến đổi được thể hiện trên bảng 2. Chúng được vẽ trên đồ thị quan hệ thông thường (Fig.9) bởi các điểm hình tròn từ A2 đến D2 trên Fig.4.

Bảng 2

Khối được cải tạo	Tổng số vòng quay cánh T trong khi xuyên và rút (vòng/phút)	Hệ số biến đổi Vc (%)
A (A2)	$136 + 350 = 486$	17,7

B (B2)	$346 + 467 = 813$	15,1
C (C2)	$303 + 548 = 851$	14,3
D (D2)	$544 + 679 = 1135$	11,1

Như được thể hiện trên Fig.4, các điểm hình tròn từ A2 đến D2 gần với đồ thị quan hệ thông thường hơn các điểm hình tam giác từ A1 đến D1. Nói ngắn gọn, có thể xác định đánh giá có thể được thực hiện nhờ tổng số vòng quay cánh.

Trong bốn điểm hình tròn A2 đến D2 trên Fig.4, vùng lân cận phạm vi kiểm tra được thể hiện bởi công thức hồi qui dưới đây.

$$V_c = -7,45 \ln(T) + 64,221, r = 0,9345 \dots \dots \dots (4)$$

trong đó:

V_c là hệ số biến đổi UCS (%)

T là tổng số vòng quay cánh

r là hệ số tương quan

$\ln(T)$ là lôgarit tự nhiên

Theo phương án, hệ số biến đổi V_c đích được thể vào trong phương trình (4), và vì vậy tổng số vòng quay cánh T được tính và được thiết lập. Điều khiển thi công được thực hiện dựa vào tổng số vòng quay cánh T . Ví dụ, khi hệ thống điều khiển thi công cải tạo nền đất được tạo kết cấu sao cho tổng số vòng quay cánh khi trục vít xuyên và số vòng quay cánh khi trục vít được rút được tính và được hiển thị cho từng độ sâu cải tạo, điều khiển thi công có thể được thực hiện nhờ thiết lập tổng số vòng quay cánh T như mục điều khiển thi công. Phương trình (4) có thể là đồ thị trong hệ tọa độ Đề Các. Trong trường hợp này, hệ số biến đổi V_c đích có thể được sử dụng cho đồ thị này, và tổng số vòng quay cánh T tương ứng với nó có thể được thiết lập.

Mặt khác, tốc độ xuyên của trục vít tốt và số vòng quay của trục vít tốt với tốc độ xuyên này trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun phụ thuộc vào phân loại và độ cứng của nền đất và được tìm ra bằng thực nghiệm. Như vậy, số vòng quay cánh khi trục vít xuyên có thể được xác định.

Khi hệ thống điều khiển thi công cải tạo nền đất được tạo kết cấu sao cho số vòng quay cánh khi trục vít xuyên và được rút được tính nhưng tổng số vòng quay cánh không được phép được tính và được hiển thị, số vòng quay cánh khi trục vít xuyên có thể giảm, tức là bị trừ đi, từ tổng số vòng quay cánh T, và điều khiển thi công có thể được thực hiện dựa vào số vòng quay cánh khi trục vít được rút. Điều khiển thi công có thể được thực hiện bởi phương pháp bất kỳ.

Ví dụ, khi hệ số biến đổi V_c của UCS của khối từ nền đất được cải tạo được thiết lập bằng 15%, thì tổng số vòng quay cánh là 740 vòng/phút theo phương trình (4). Khi số vòng quay cánh trong giai đoạn xuyên trục vít được thiết lập bằng 300 vòng/phút, thì số vòng quay cánh khi trục vít được rút là 440 vòng/phút. Số vòng quay cánh khi trục vít được rút xấp xỉ bằng 1000 vòng/phút theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Vì vậy, so với số vòng quay cánh theo giải pháp kỹ thuật đã biết, thì số vòng quay cánh giảm đáng kể. Do đó, tốc độ rút của trục vít có thể lớn hơn tốc độ rút theo giải pháp kỹ thuật đã biết, và vì vậy, hiệu suất thi công được cải thiện.

Trong cải tạo nền đất thực tế, nền đất được cải thiện nhờ thực hiện điều khiển thi công điều chỉnh số vòng quay của trục vít hoặc tốc độ rút trục vít sao cho tổng số vòng quay cánh hoặc số vòng quay cánh khi trục vít được rút, mà không số liệu nào trong đó được hiển thị trên hệ thống điều khiển thi công, không lệch với giá trị điều khiển định trước của hoặc tổng số vòng quay cánh thu được từ công thức ở trên (công thức quan hệ giữa hệ số biến đổi UCS của khối từ nền đất được cải tạo và tổng số vòng quay cánh) dựa vào hệ số biến đổi UCS đích của khối từ nền đất được cải tạo hoặc số vòng quay cánh khi trục vít được rút. Quan hệ giữa hệ số biến đổi UCS của khối từ nền đất được cải tạo và tổng số vòng quay cánh không bị giới hạn trong công thức ở trên, nhưng có thể thay đổi bởi tích lũy các dữ liệu thi công tương lai.

Hơn nữa, khi tổng số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít xuyên mà không phun vật liệu cải tạo nền đất và số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít mà từ đó vật liệu cải tạo nền đất được phun được rút được sử dụng như tổng số vòng quay cánh, thì số vòng quay cánh khi trục vít xuyên được bổ sung với 100% như theo phương án ở trên. Ngoài trường hợp này, trường hợp trong đó một phần (ví dụ, khoảng từ 70% đến 80%) số vòng quay cánh khi trục vít xuyên được bổ sung, hoặc trường hợp trong đó giá trị giới hạn trên định trước được thiết lập để bổ sung cho số vòng quay cánh khi trục vít xuyên có thể được xem xét tùy thuộc vào sự khác nhau về loại đất.

Theo phương án này, việc bao gồm số vòng quay cánh khi trục vít xuyên không có nghĩa chỉ bổ sung đơn giản, và có thể bao gồm các bước: bổ sung sản phẩm có hệ số định trước; bổ sung các giá trị định trước như giới hạn trên; hoặc nhân số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít mà từ đó vật liệu cải tạo nền đất được phun được rút với hệ số định trước có chú ý đến tác dụng làm toai nền đất do quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít xuyên mà không phun vật liệu cải tạo nền đất từ trục vít

Theo hướng này, tổng số vòng quay cánh theo phương án bao gồm việc điều chỉnh và đếm số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít xuyên, và vì vậy, có thể gọi là số vòng quay cánh được điều chỉnh. Theo phương án nêu trên trong đó số vòng quay cánh trong khi xuyên bị trừ đi từ tổng số vòng quay cánh và điều khiển thi công được thực hiện nhờ số vòng quay cánh trong khi rút, khi số vòng quay cánh trong khi xuyên được điều chỉnh, số vòng quay cánh bị trừ trong khi xuyên là số vòng quay cánh được điều chỉnh trong khi xuyên.

Mỗi mục điều khiển được đưa vào thiết bị điều khiển (máy tính) 11 và được đánh giá, tức là, xác định thi công kém hay không, và thi công cải biến được thực hiện dựa vào xác định khi cần thiết. Sau đó, dữ liệu thi công được lưu trữ trong máy tính cá nhân 13, và dữ liệu điều khiển thích hợp, ví dụ “bảng kết quả đóng cọc” như được thể hiện trên Fig.5 hoặc “báo cáo đóng cọc hàng ngày” như được thể hiện trên Fig.6 được in ra khi cần thiết. Trên “bảng kết quả đóng cọc” trên Fig.5, hệ số biến đổi V_c đích hoặc tổng số vòng quay cánh như giá trị điều khiển không được thể hiện. Tuy nhiên, tổng số vòng quay cánh được tính và được thiết lập như giá trị điều khiển bởi tính riêng rẽ nhờ sử dụng phương trình (4), và giá trị điều khiển này được đưa vào thiết bị điều khiển thi công.

Mặt khác, công thức hồi qui của hệ số biến đổi V_c và tổng số vòng quay cánh T có thể được lập trình trước cho từng loại đất, và tổng số vòng quay cánh T có thể được tính và được thiết lập như giá trị điều khiển nhờ đưa hệ số biến đổi V_c đích và phân loại nền đất vào thiết bị điều khiển thi công.

Hơn nữa, trên quan điểm khác, trong trường hợp số vòng quay cánh của các cánh khuấy khi trục vít được rút được thiết lập bằng số vòng/phút tương tự như số vòng quay của phương pháp thông thường, hệ số biến đổi V_c có thể được thiết lập nhỏ hơn số hệ số biến đổi V_c theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Hệ số biến đổi V_c được thiết lập nhỏ nghĩa là UCS tại chỗ của khối từ nền đất được cải tạo có thể được thiết lập nhỏ hơn hệ số biến đổi

Vc theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Nói ngắn gọn, thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất có thể được thiết lập nhỏ hơn thể tích phun theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Nhờ có cấu hình này, hiệu suất thi công không khác với hiệu suất thi công theo giải pháp kỹ thuật đã biết, nhưng chi phí thi công có thể giảm nhiều hơn chi phí thi công theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Ví dụ, số vòng quay cánh khi trục vít được rút sau khi vật liệu cải tạo nền đất được phun được thiết lập bằng 500 vòng/phút. Theo ý tưởng kỹ thuật thông thường, hệ số biến đổi UCS của khối từ nền đất được cải tạo trong trường hợp này là 20% trên Fig.9. Mặt khác, theo phương án, số vòng quay cánh khi trục vít xuyên mà không phun vật liệu cải tạo nền đất có thể được đếm. Như vậy, nếu số vòng quay cánh khi trục vít xuyên được thiết lập bằng 300 vòng/phút, tổng số vòng quay cánh là 800 vòng/phút. Khi số liệu này được thế vào trong phương trình (4) ở trên, hệ số biến đổi $V_c=14,3\%$.

Khi UCS của thiết kế này được thiết lập bằng 1000 kN/m^2 , thì UCS tại chỗ theo giải pháp kỹ thuật đã biết được thiết lập bằng 1350 kN/m^2 , trong khi UCS tại chỗ theo phương án được thiết lập bằng 1230 kN/m^2 . Do UCS tại chỗ so với UCS phối liệu trong phòng thí nghiệm có quan hệ từ 0,5 đến 0,8, nên khi số liệu này được thiết lập bằng 0,5, thì UCS phối liệu trong phòng thí nghiệm là 2700 kN/m^2 so với UCS tại chỗ là 1350 kN/m^2 , và UCS phối liệu trong phòng thí nghiệm là 2460 kN/m^2 so với UCS tại chỗ là 1230 kN/m^2 .

Quan hệ giữa lượng bổ sung xi măng (vật liệu cải tạo nền đất) và UCS phối liệu trong phòng thí nghiệm được thiết lập nhờ thực hiện thí nghiệm UCS trong phòng thí nghiệm. Lượng xi măng trở thành khoảng 165 kg/m^3 so với UCS phối liệu trong phòng thí nghiệm 2700 kN/m^2 , và lượng xi măng trở thành khoảng 150 kg/m^3 so với UCS phối liệu trong phòng thí nghiệm 2460 kN/m^2 . Tỷ lệ nước/xi măng của vữa vật liệu cải tạo nền đất (vữa xi măng) thường được thiết lập bằng 100%. Như vậy, khi tỷ lệ nước/xi măng được thiết lập bằng 100%, thì vữa vật liệu cải tạo nền đất thể tích phun là 165 l/m^3 so với lượng 165 kg/m^3 , và thể tích phun của vữa vật liệu cải tạo nền đất là 150 l/m^3 so với lượng 150 kg/m^3 .

Trong thi công, trên cơ sở tổng số vòng quay cánh định trước (số vòng quay cánh được điều chỉnh), hệ số biến đổi UCS đích của khối từ nền đất được cải tạo được tính và được thiết lập từ công thức ở trên (công thức quan hệ giữa hệ số biến đổi UCS của khối từ nền đất được cải tạo và tổng số vòng quay cánh), và thể tích phun của vữa vật liệu cải

tạo nền đất được tính và được thiết lập từ hệ số biến đổi UCS được thiết lập của khối từ nền đất được cải tạo như được mô tả ở trên. Sau đó, thể tích phun của vữa vật liệu cải tạo nền đất được quản lý dưới sự kiểm soát sao cho thể tích phun của vữa vật liệu cải tạo nền đất thực tế nằm trong phạm vi định trước liên quan đến thể tích vữa vật liệu cải tạo nền đất (150 l/m^3) được thiết lập ở trên, và do đó việc cải tạo nền đất được thực hiện. Theo phương án, vữa vật liệu cải tạo nền đất có thể giảm nhiều hơn so với vữa vật liệu cải tạo nền đất theo giải pháp kỹ thuật đã biết, và vì vậy, chi phí thi công có thể giảm.

Theo cách này, theo phương án, số vòng quay cánh giảm nhiều hơn số vòng quay theo giải pháp kỹ thuật đã biết, sao cho hiệu suất thi công có thể được nâng cao. Hơn nữa, như phương pháp riêng rẽ, hiệu suất thi công được duy trì không đổi so với hiệu suất thi công theo giải pháp kỹ thuật đã biết, và thể tích phun của vữa vật liệu cải tạo nền đất giảm, sao cho chi phí thi công có thể giảm. Phương pháp nào trong số các phương pháp này được sử dụng có thể sẽ được quyết định dựa vào việc ưu tiên xem xét lĩnh vực thực tế. Tất nhiên, số vòng quay cánh có thể giảm vừa phải, và đồng thời thể tích phun của vữa vật liệu cải tạo nền đất có thể giảm vừa phải. Do đó, cả hai có thể trải qua điều chỉnh cân bằng để cải thiện vừa phải hiệu suất thi công và để thu được hiệu quả tiết kiệm chi phí vừa phải.

Hơn nữa, theo phương án, nước có thể được phun và được xả từ lỗ phun vữa vật liệu cải tạo nền đất (trên Fig.8, nằm ở vị trí đầu dưới của trục vít 3) của đầu trục vít khi trục vít xuyên. Nhờ có cấu hình này, có thể suy ra rằng, do nước được bổ sung vào đất, đất trở nên mềm, và sự xuyên và quay của trục vít trở nên dễ dàng hơn, sao cho tác dụng làm toi gây ra bởi quay cánh trước đó trước khi vữa vật liệu cải tạo nền đất được phun tăng. Trong trường hợp này, đường hồi qui được thừa nhận của hệ số biến đổi và tổng số vòng quay cánh được xem xét để được định vị ở bên dưới so với bên dựa vào công thức ở trên trên đồ thị được thể hiện trên Fig.4.

Tuy nhiên, nếu nước được bổ sung khi xuyên trục vít quá nhiều, điều này được cho là ảnh hưởng đến giảm UCS của khối từ nền đất được cải tạo. Vì lý do này, lượng nước được bổ sung gần bằng với lượng nước được tính từ giới hạn lỏng của nền đất đích cần được cải tạo, và có thể sẽ thuận tiện nếu xấp xỉ bằng lượng nước thu được từ giới hạn lỏng này. Nước được bổ sung khi trục vít xuyên có tác dụng đặc biệt lên nền đất cao hơn mức nước ngầm, và có thể được sử dụng cho phương pháp cải tạo nền đất thông thường,

trong đó vật liệu cải tạo nền đất và nền đất được khuấy và được trộn bằng các cánh khuấy, ngoài phương án này.

Hơn nữa, hệ thống điều khiển thi công theo phương án được mô tả ở trên, còn có thể thực hiện kiểm soát chất lượng và kiểm soát hình dạng tương tự như kiểm soát chất lượng và kiểm soát hình dạng theo giải pháp kỹ thuật đã biết khi cải tạo nền đất dựa vào phương pháp trộn sâu kiểu tách đất được thực hiện, có thể ước tính nhanh thể tích tách đất xấp xỉ bằng thể tích tách đất thực tế, và góp phần cải thiện hiệu suất thi công và cũng cho phép điều khiển thi công với độ chính xác cao.

Hơn nữa, trong hệ thống điều khiển thi công theo phương án, số vòng quay cánh được kiểm soát sao cho mức độ khuấy/trộn của vữa xi măng và đất có thể được xác định rõ về lượng. Như vậy, có thể thu được hiệu quả cải tạo nền đất rất tốt.

Hơn nữa, để tính hệ số tách đất K, nhiều công thức tương quan có thể được lập trình cho từng loại đất trong hệ thống điều khiển thi công, và nếu loại đất được lựa chọn và tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x được đưa vào hệ thống điều khiển thi công, hệ số tách đất K có thể được tính và được thiết lập tự động. Theo cách khác, hệ số tách đất K có thể được tính và thiết lập bằng tay bằng cách sử dụng máy tính riêng rẽ, và giá trị của hệ số tách đất K tính được có thể được đưa vào hệ thống điều khiển thi công. Sau đây, phương pháp tính thể tích tách đất ước tính V từ hệ số tách đất K giống như được mô tả trước đây. “Bảng kết quả đóng cọc” trên Fig.5 là ví dụ đầu ra về hệ thống tính tự động thể tích tách đất ước tính V nếu tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x được đưa vào.

Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên, và bao gồm các cải biến khác nhau của các phương án nêu trên mà không trệch khỏi tinh thần và phạm vi sáng chế. Nghĩa là, các cấu trúc và các cấu hình riêng được định trước theo các phương án chỉ được đưa ra làm ví dụ minh họa, và vì vậy, có thể được cải biến thích đáng.

Ví dụ, theo phương án này, công thức tính hệ số tách đất khi nền đất là đất dính đã được mô tả. Tuy nhiên, công thức tính hệ số tách đất khi nền đất là đất cát cũng có thể được suy ra tương tự như trường hợp trong đó nền đất là đất dính. Fig.7 là đồ thị thể hiện tương quan giữa tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất x và hệ số tách đất K trong trường hợp đất cát. Fig.7 thể hiện kết quả khi số dữ liệu $n=16$. Công thức dưới đây (đường thẳng trên Fig.7) thu được từ kết quả này.

$$K = 0,4935x - 0,0252 \dots\dots\dots (5)$$

Trong phương trình (5), hệ số tương quan $r=0,858$, và vì vậy, tương quan có thể được coi là lớn.

Theo cách này, công thức tính hệ số tách đất thu được từ trước cho mỗi loại đất, hoặc biểu đồ thiết lập được thực hiện. Do đó, thể tích tách đất ước tính có thể được tính nhanh. Tuy nhiên, công thức tương quan được mô tả theo phương án này có thể thay đổi và thu được bởi việc đưa ra nhiều dữ liệu hơn trong thi công thực tế.

Ví dụ, phương pháp điều khiển thi công dựa vào tổng số vòng quay cánh (số vòng quay cánh được điều chỉnh) theo phương án cũng có thể được sử dụng cho các phương pháp khác với phương pháp trộn sâu kiểu tách đất loại bỏ lượng đất tương đương với thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất. Hơn nữa, phương pháp tính hệ số tách đất theo phương án cũng có thể được sử dụng cho phương pháp cải tạo nền đất phun và khuấy vữa vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất khi trục vít xuyên.

Hơn nữa, phương pháp cải tạo nền đất và hệ thống điều khiển thi công theo sáng chế có thể được sử dụng cho các phương pháp cải tạo nền đất khác với phương pháp cải tạo nền đất phun vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất với định thời được thiết lập trước theo phương án miễn là phương pháp cải tạo đất được thực hiện nhờ quay trục vít có các cánh khuấy vào trong nền đất, làm cho trục vít xuyên tới độ sâu định trước mà không phun vật liệu cải tạo nền đất, quay trục vít để phun vật liệu cải tạo nền đất từ trục vít, và rút trục vít trong khi khuấy và trộn nền đất với vật liệu cải tạo nền đất sử dụng các cánh khuấy trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất.

Trong trường hợp này, việc bố trí các ốc trên trục vít không bị giới hạn cụ thể. Việc bố trí các ốc có thể được cải biến tùy thuộc vào các đặc tính của nền đất. Ví dụ, các ốc có thể không được lắp trên phần trục vít. Bước/khoảng cách giữa các ốc có thể được điều chỉnh để điều tiết thể tích tách đất. Hơn nữa, vị trí của từng lỗ phun trên trục vít không bị giới hạn cụ thể.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo phương pháp cải tạo đất của sáng chế, số vòng quay cánh có thể giảm nhiều hơn giải pháp kỹ thuật đã biết, trong khi vẫn nâng cao hiệu suất thi công. Theo cách khác, hiệu suất thi công được duy trì không đổi so với giải pháp kỹ thuật đã biết, và thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất có thể giảm, vì vậy chi phí thi công có thể giảm.

Ngoài ra, theo hệ thống điều khiển thi công theo phương pháp cải tạo đất theo sáng chế, thể tích tách đất ước tính có thể được tính nhanh với độ tin cậy cao. Kết quả là, hệ thống có thể góp phần giảm chu kỳ và chi phí thi công theo phương pháp cải tạo đất trong khi kiểm soát sự dịch chuyển nền đất ban đầu.

Danh mục số chỉ dẫn

- 1: Thiết bị cải tạo nền đất (máy thi công)
- 2: Cánh khuấy
- 3: Trục vít (trục)
- 4: Máy chủ
- 5: Bộ phận dẫn động
- 6: Đồng hồ đo lưu lượng vữa
- 7: Máy đếm số vòng quay của trục
- 8: Ampe kế
- 9: Thước đo độ sâu
- 10: Đồng hồ đo tốc độ
- 11: Thiết bị điều khiển
- 50: Lỗ phun trên
- 60: Lỗ phun dưới

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống điều khiển thi công theo phương pháp cải tạo nền đất được sử dụng để thực hiện phương pháp cải tạo nền đất bao gồm các bước: làm cho trục vít, mà phần đầu của nó có các cánh khuấy, xuyên vào trong nền đất; phun vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất qua trục vít; rút trục vít trong khi khuấy và trộn vật liệu cải tạo nền đất với đất nhờ quay các cánh khuấy; và loại bỏ lượng đất tương đương với thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất, khỏi nền đất bằng trục vít, và hệ thống điều khiển thi công này phát hiện và theo dõi chiều sâu, số vòng quay, tốc độ xuyên, và tốc độ rút của trục vít và thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất,

trong đó hệ thống này:

sử dụng tỷ lệ thể tích phun của vữa vật liệu cải tạo nền đất đối với nền đất cải tạo làm tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất;

thiết lập hệ số tách đất từ quan hệ giữa tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất thu được từ trước cho mỗi loại đất và hệ số tách đất dựa vào tỷ lệ pha trộn vật liệu cải tạo nền đất định trước; và

tính thể tích tách đất ước tính gây ra bởi trục vít dựa vào hệ số tách đất được thiết lập và số vòng quay và theo dõi thể tích tách đất ước tính như mục điều khiển.

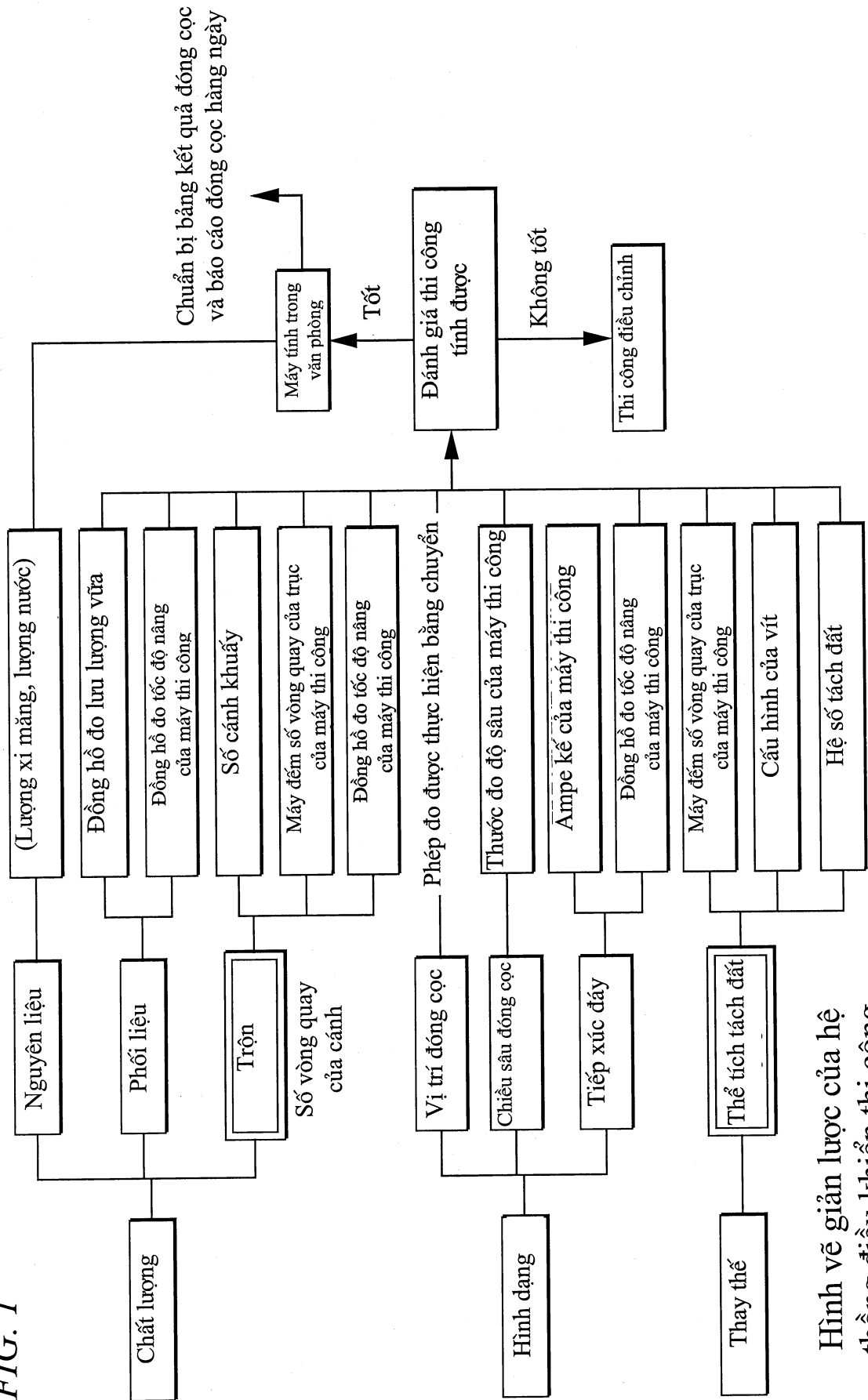
2. Hệ thống điều khiển thi công theo điểm 1, trong đó hệ thống được tạo kết cấu để so sánh thể tích tách đất ước tính với thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất, và xác định thi công kém hay không.

3. Hệ thống điều khiển thi công theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hệ thống điều khiển thi công được sử dụng để thực hiện phương pháp cải tạo nền đất bao gồm các bước: làm cho trục vít có các cánh khuấy xuyên vào trong nền đất đến độ sâu định trước trong khi quay trục vít trong trạng thái trong đó vật liệu cải tạo nền đất không được phun; và rút trục vít trong khi quay trục vít và phun vật liệu cải tạo nền đất từ trục vít để khuấy và trộn nền đất với vật liệu cải tạo nền đất sử dụng các cánh khuấy.

4. Hệ thống điều khiển thi công theo điểm 3, trong đó theo phương pháp cải tạo nền đất loại bỏ lượng đất tương đương với thể tích phun của vật liệu cải tạo nền đất khỏi nền đất bằng trục vít, hệ thống điều khiển thi công này được sử dụng để thực hiện phương pháp cải tạo nền đất bao gồm các bước: làm cho trục vít, mà phần đầu của nó có các cánh khuấy, xuyên vào trong nền đất trong khi loại bỏ lượng đất tương đương với thể tích của

dụng cụ trộn ngập chìm; khi phần đầu tới được điểm sâu nhất của phạm vi cải tạo nền đất, thì tiếp tục làm cho trục vít xuyên trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất từ lỗ phun dưới được tạo trên đầu trục vít; và khi phần lớn đầu trục vít tới được điểm sâu nhất của phạm vi cải tạo nền đất, thì rút trục vít trong khi phun vật liệu cải tạo nền đất vào trong nền đất từ lỗ phun trên được tạo bên trên các cánh khuấy để khuấy và trộn nền đất với vật liệu cải tạo nền đất sử dụng các cánh khuấy.

FIG. 1



Hình vẽ giản lược của hệ thống điều khiển thi công

FIG. 2

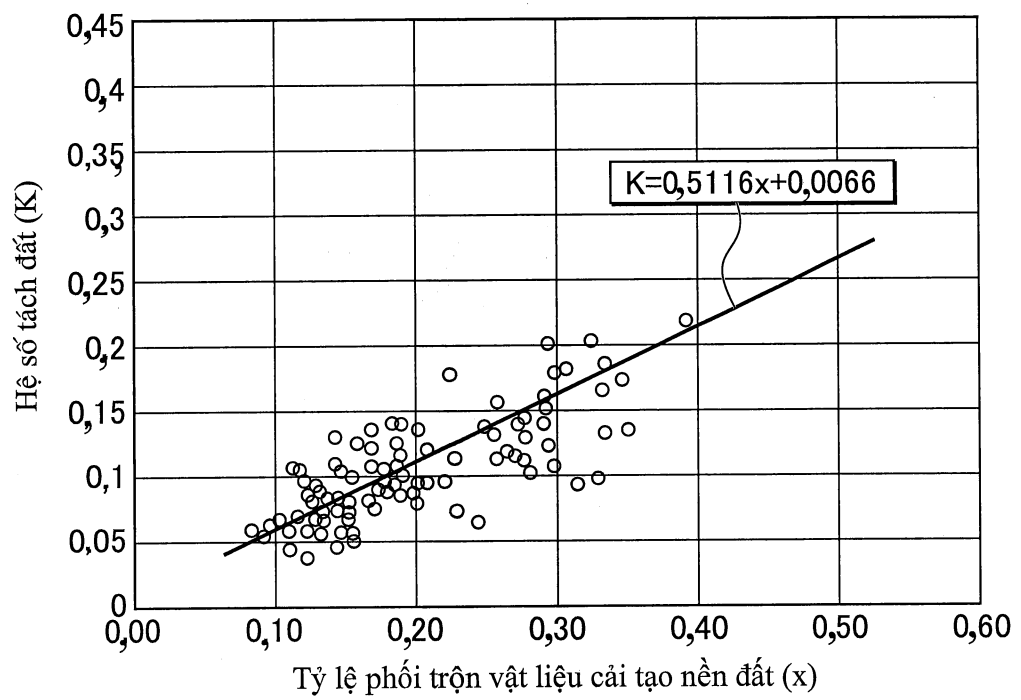


FIG. 3

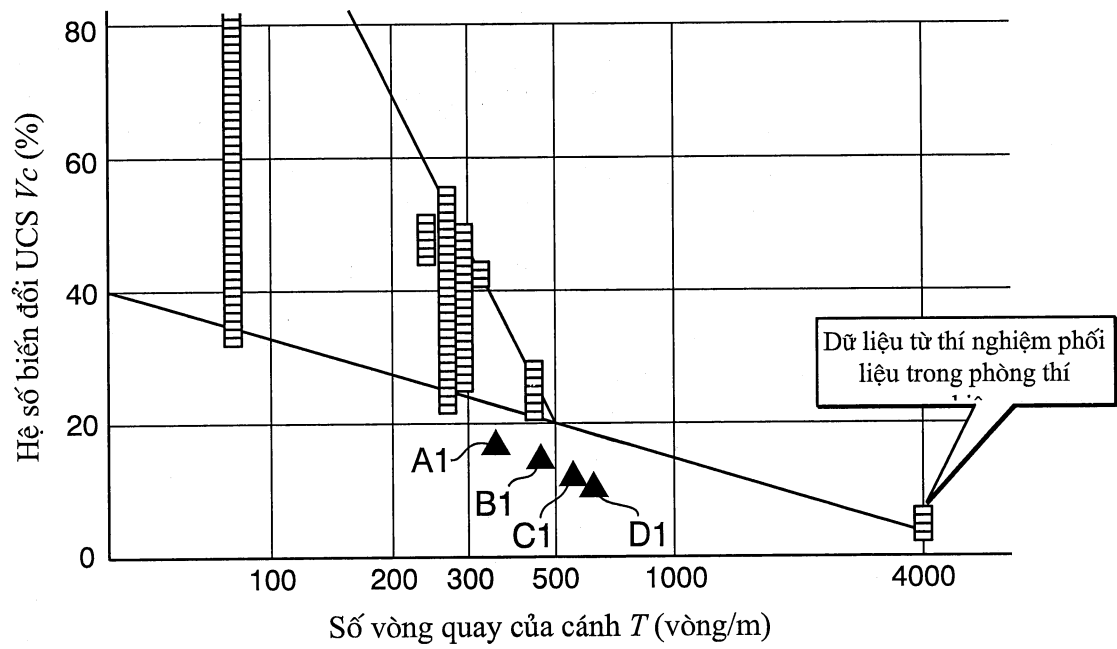


FIG. 4

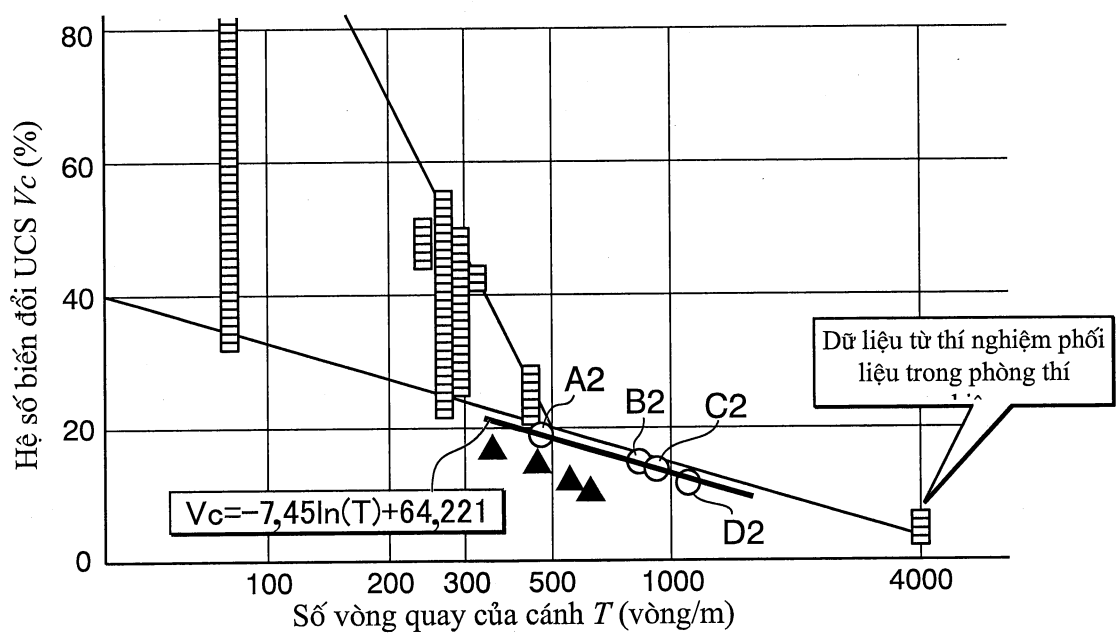


FIG. 5

BẢNG KẾT QUẢ ĐÓNG CỌC

ĐỀ MỤC THI CÔNG : ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐
 NGƯỜI THI CÔNG : ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐
 NGÀY THI CÔNG : 20 ☐ ☐ NĂM ☐ ☐ THÁNG ☐ ☐ NGÀY
 MÁY THI CÔNG SỐ : 1 ĐƯỜNG KÍNH CỌC : $\phi 1000\text{mm}$ THỜI GIAN TẠO KẾT THÚC CỌC : ☐ GIỜ ☐ ☐ PHÚT ☐ ☐ GIẤY
 CỌC SỐ : MẤU -01

< KẾT QUẢ THI CÔNG >			THỂ TÍCH XÁ CỦA VỮA (l)		
CHIỀU DÀI XUYỀN (m)	CHIỀU DÀI KHÔNG SỬ DỤNG (m)	CHIỀU DÀI CẢI TẠO THỰC TẾ (m)	SỐ 1	SỐ 2	TỔNG SỐ
1,9 : 5	0 : 5	1,9 : 0	2 8 5 0 : 0	2 8 5 0 : 0	5 7 0 0 : 0

< GIÁ TRỊ TIÊU CHUẨN >		
SỐ VÒNG QUAY CỦA CÀNH (vòng/m)	3 5 0	TỶ LỆ PHA TRỌN
THỂ TÍCH XÁ CỦA VỮA (l/m)	LỚP THỨ NHẤT	0 : 0
	LỚP THỨ HAI	1 5 0 : 0
	LỚP THỨ BA	---
	LỚP THỨ TƯ	---
	LỚP THỨ NĂM	---
	LỚP THỨ SÁU	---
TỐC ĐỘ RÚT (m/phút)	0 : 7	

< THỂ TÍCH TÁCH ĐẤT >	
DIỆN TÍCH MẶT CẮT CỦA VÍT (m ²)	THỂ TÍCH TÁCH ĐẤT ƯỚC TÍNH (m ³)
0 : 0 8 0	5 : 7 0
CHIỀU DÀI GẮN GIỮA VÍT (m)	
2 0 : 0	
ĐUỐC VÍT (m)	
0 : 4 0	
< TỶ LỆ NƯỚC CẢI MĂNG >	
1 0 0 (%)	

< PHÂN XÁC ĐỊNH TIẾP XÚC ĐẤT >					
ĐỘ SÂU (m)	---	---	---	---	---
TỐC ĐỘ (m/phút)	---	---	---	---	---
GIÁ TRỊ ĐỒNG (A)	---	---	---	---	---

		TRONG QUÁ TRÌNH XUYỀN				TRONG QUÁ TRÌNH RÚT			
		ĐỘ SÂU (m)	TỐC ĐỘ (m/phút)	GIÁ TRỊ ĐỒNG (A)	THỂ TÍCH XÁ CỦA VỮA (l/m)		SỐ VÒNG QUAY CỦA CÀNH (vòng /m)	BÁNH GIÁ	
					No.1	No.2			
PHẦN THÂN	*	0, 0 ~ 0, 5	1, 0	1 5 0	-----	-----	3 6 0	-	
		0, 5 ~ 1, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		1, 0 ~ 2, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		2, 0 ~ 3, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		3, 0 ~ 4, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		4, 0 ~ 5, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		5, 0 ~ 6, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		6, 0 ~ 7, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		7, 0 ~ 8, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		8, 0 ~ 9, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		9, 0 ~ 10, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		10, 0 ~ 11, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		11, 0 ~ 12, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		12, 0 ~ 13, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		13, 0 ~ 14, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		14, 0 ~ 15, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
		15, 0 ~ 16, 0	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○	
	ĐẦU		16, 0 ~ 16, 7	1, 0	2 0 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 6 0	○
		16, 7 ~ 17, 0	1, 0	2 3 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	1 2 8	○	
		17, 0 ~ 18, 0	1, 0	2 3 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	1 2 8		
		18, 0 ~ 19, 0	1, 0	2 3 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	1 2 8		
		19, 0 ~ 19, 5	1, 0	2 5 0	1 5 0 : 0	1 5 0 : 0	3 2		
**		19, 5 ~ 18, 8	0, 5				1 2 8		
**		18, 8 ~ 19, 5	0, 5				1 2 8		
		19, 5 ~ 19, 0	0, 7				9 0		
		19, 0 ~ 18, 0	0, 7				3 6 0		
		18, 0 ~ 17, 0	0, 7				3 6 0		
	17, 0 ~ 16, 7	0, 7				3 6 0			

FIG. 6

BÁO CÁO ĐỒNG CỘC HÀNG NGÀY

ĐỀ MỤC THI CÔNG: ☐☐☐☐☐☐☐☐
 NGƯỜI THI CÔNG: ☐☐☐☐☐☐☐☐
 MÁY THI CÔNG SỐ: ĐƯỜNG KÍNH CỌC : $\phi 1000\text{mm}$ NGÀY THI CÔNG : 20 ☐☐ NĂM ☐ THÁNG ☐ NGÀY

SỐ TT	CỌC SỐ		CHIỀU DÀI CỘC			THỂ TÍCH XÀ CỦA VỪA	LƯỢNG XI MĂNG
			CHIỀU DÀI XUYÊN	CHIỀU DÀI KHÔNG KỬ DỤNG	CHIỀU DÀI CỘT TẠO THỰC TẾ	TỔNG (t)	(t)
1	MẤU	-01	19 , 5	0 , 5	19 , 0	5700 , 0	4 , 289
2	MẤU	-02	29 , 5	0 , 5	29 , 0	8700 , 0	6 , 546
3	MẤU	-03	19 , 6	0 , 5	19 , 1	5730 , 0	4 , 314
4	MẤU	-04	19 , 8	0 , 5	19 , 3	5790 , 0	4 , 359
5	MẤU	-11	29 , 5	0 , 5	29 , 0	8700 , 0	6 , 551
6	MẤU	-12	29 , 7	0 , 5	29 , 2	8820 , 0	6 , 641
7	MẤU	-13	29 , 8	0 , 5	29 , 3	8880 , 0	6 , 686
8	MẤU	-14	30 , 0	0 , 5	29 , 5	9000 , 0	6 , 777
TỔNG			207 , 4	4 , 0	203 , 4	61320 , 0	46 , 163

	SỐ CỌC ĐỒNG (CỌC)	CHIỀU DÀI XUYÊN	CHIỀU DÀI CỤ TẠO TRỤC TẾ (m)	THỂ TÍCH XÀ CỦA VUA (t)	LƯỢNG XI MĂNG (t)	LƯỢNG XI MĂNG CỦA THIẾT BỊ TRỌNG VUA (t)	THỂ TÍCH TÁCH ĐÁT ƯỚC TÍNH (m ³)
SỐ TRONG NGÀY	8	207,4	203,4	61320,0	46,163	0,000	16,86
TỔNG SỐ TÍNH LŨY	18	452,4	443,4	133320,0	100,338	0,000	89,26

FIG. 7

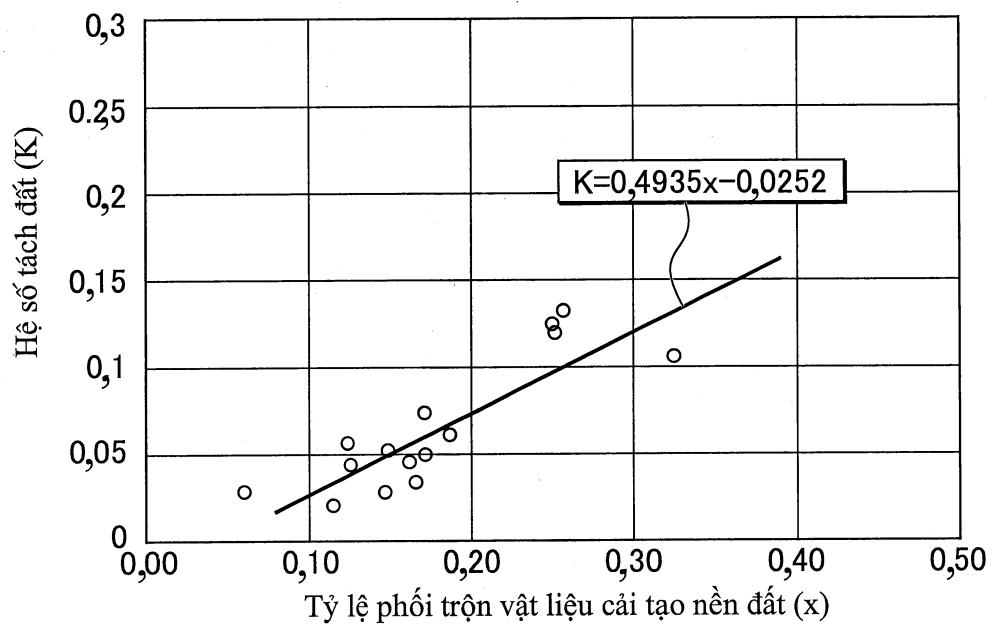


FIG. 8

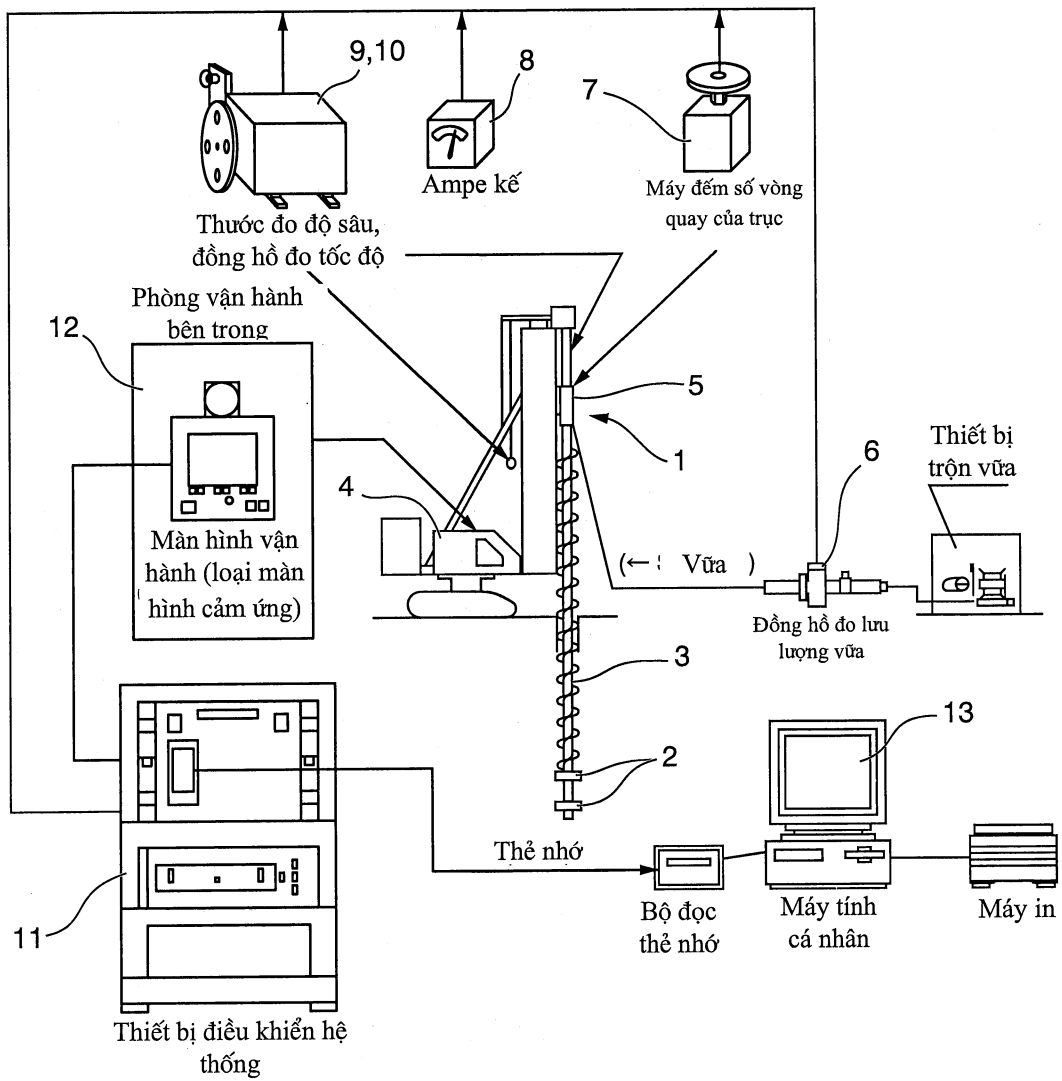


FIG. 9

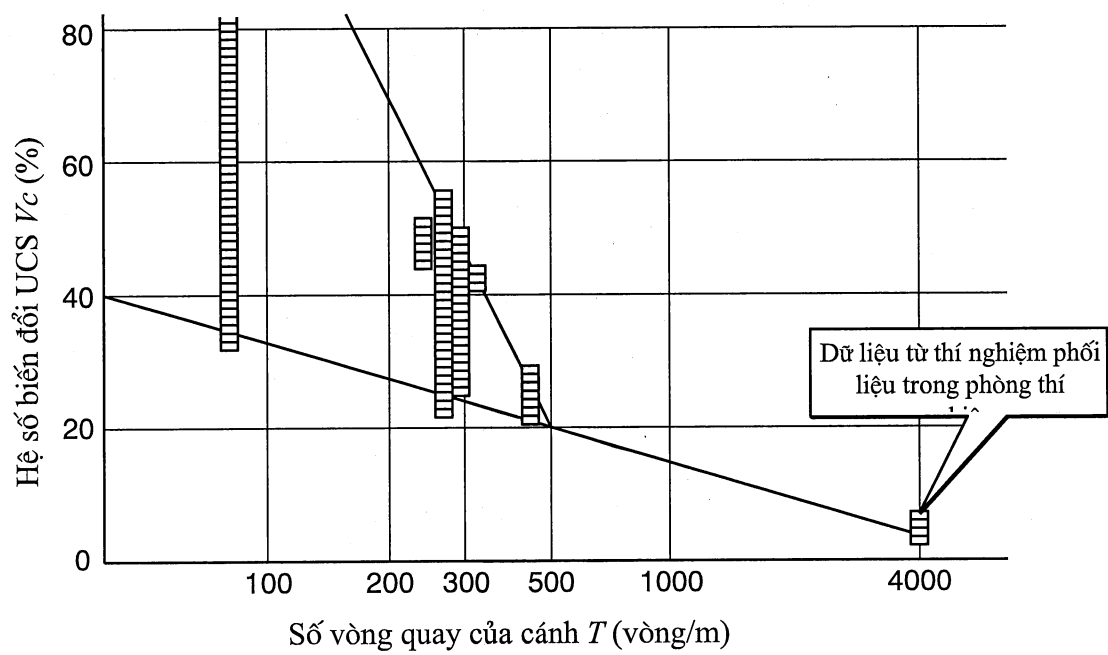
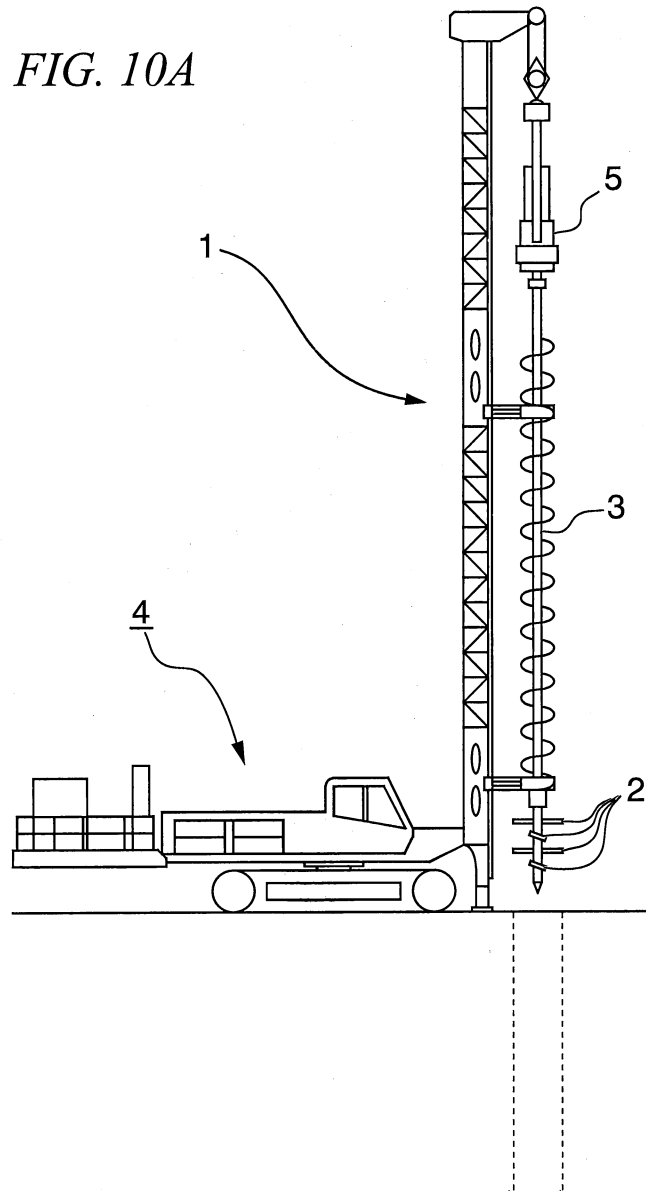


FIG. 10A*FIG. 10B*